

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Februar 2001 (22.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/12982 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02M 63/00**,  
55/00

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02785

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. August 2000 (15.08.2000)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **MAHR, Bernd [DE/DE]**; Panoramastrasse 83, D-73207 Plochingen (DE). **KROPP, Martin [DE/DE]**; Hofstattstrasse 1, D-70825 Korntal-Münchingen (DE). **MAGEL, Hans-Christoph [DE/DE]**; Bachstrasse 10, D-72793 Pfullingen (DE). **OTTERBACH, Wolfgang [DE/DE]**; Wikingerweg 45, D-70439 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
199 38 169.0 16. August 1999 (16.08.1999) DE

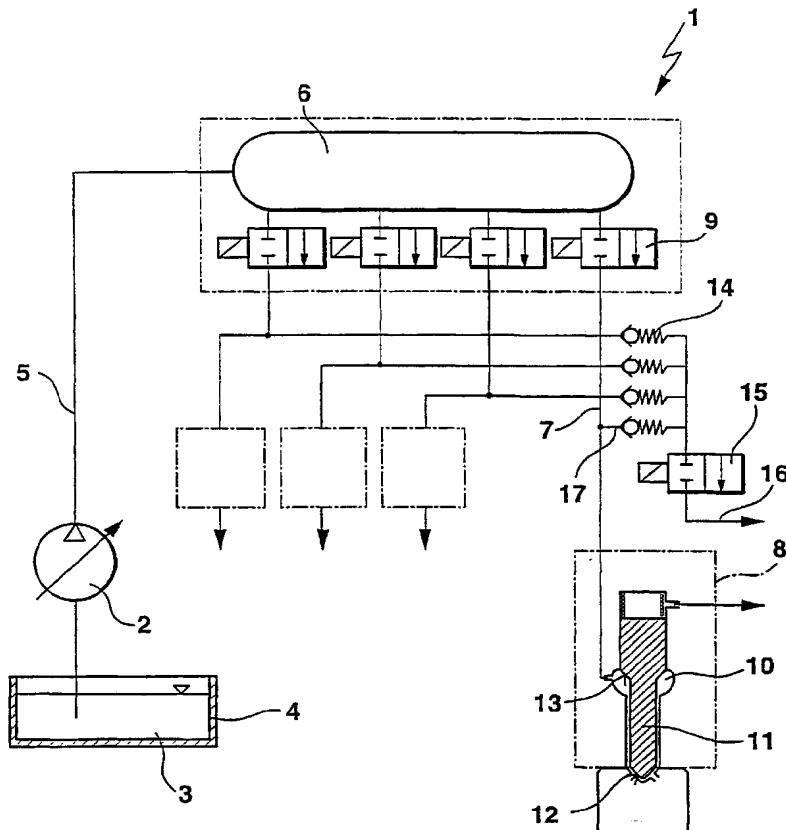
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION DEVICE



(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injection device (1) with an accumulator chamber (6) and an injector (8) that is allocated to every cylinder and that can be connected to the accumulator chamber (6) via a pressure line that is provided with a metering valve (9). Said metering valve (9) is configured by a 2/2-way valve. The use of a single 2/2-way valve per cylinder as the metering valve allows a more economic production of a fuel injection device especially for small engines. Fuel injection proceeds pressure-controlled.

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung (1) umfasst einen Druckspeicherraum (6) und einen jedem Zylinder zugeordneten Injektor (8), der über eine ein Zumessventil (9) enthaltende Druckleitung (7) an den Druckspeicherraum (6) anschliessbar ist. Das Zumessventil (9) ist durch ein 2/2-Wege-Ventil ausgebildet. Die Verwendung eines einzigen 2/2-Wege-Ventils als Zumessventil pro Zylinder führt zu einer kostengünstigeren Fertigung einer Kraftstoffeinspritzung insbesondere für kleine Motoren. Die

**WO 01/12982 A1**

Kraftstoffeinspritzung erfolgt druckgesteuert.



**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

5

10

15

## Kraftstoffeinspritzeinrichtung

20

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des  
25 Patentanspruchs 1.

Zum besseren Verständnis der Beschreibung und der Patentansprüche werden nachfolgend  
einige Begriffe erläutert: Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß der Erfindung ist  
druckgesteuert ausgebildet. Im Rahmen der Erfindung wird unter einer druckgesteuerten  
30 Kraftstoffeinspritzeinrichtung verstanden, daß durch den im Düsenraum eines Injektors  
herrschenden Kraftstoffdruck ein Ventilglied gegen die Wirkung einer Schließkraft (Feder)  
bewegt wird, so daß die Einspritzöffnung für eine Einspritzung des Kraftstoffs aus dem  
Düsenraum in den Zylinder freigegeben wird. Der Druck, mit dem Kraftstoff aus dem  
Düsenraum in einen Zylinder einer Brennkraftmaschine austritt, wird als Einspritzdruck  
35 bezeichnet, während unter einem Systemdruck der Druck verstanden wird, unter dem  
Kraftstoff innerhalb der Kraftstoffeinspritzeinrichtung zur Verfügung steht bzw. bevoorraet ist.  
Kraftstoffzumessung bedeutet, eine definierte Kraftstoffmenge zur Einspritzung

bereitzustellen. Unter Leckage ist eine Menge an Kraftstoff zu verstehen, die beim Betrieb der Kraftstoffeinspritzeinrichtung entsteht (z.B. eine Führungsleckage), nicht zur Einspritzung verwendet und zum Kraftstofftank zurückgefördert wird. Das Druckniveau dieser Leckage kann einen Standdruck aufweisen, wobei der Kraftstoff anschließend auf das  
5 Druckniveau des Kraftstofftanks entspannt wird.

Bei Common Rail Systemen kann der Einspritzdruck an Last und Drehzahl angepaßt werden. Zur Geräuschminderung wird hier oft eine Voreinspritzung durchgeführt. Zur Reduzierung von Emissionen ist eine druckgesteuerte Einspritzung bekanntermaßen  
10 günstig. Bei den bekannten druckgesteuerten Common Rail Systemen wird pro Injektor jedoch ein aufwendig zu fertigendes 3/2-Wege-Ventil oder es werden zwei 2/2-Wege-Ventile verwendet.

#### Vorteile der Erfindung

15 Zur Kostenersparnis bei der Fertigung einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung insbesondere für kleine Motoren wird eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß Patentanspruch 1 vorgeschlagen. Die Verwendung eines einzigen 2/2-Wege-Ventils als Zumeßventil pro Zylinder führt zu einem kostengünstigeren System. Weiterbildungen der Erfindungen betreffen die  
20 Patentansprüche 2 bis 6. Nach Beenden der Einspritzung ist eine Entlastung des Düsenraums durch ein Druckentlastungsventil oder eine Druckentlastungsdrossel notwendig, die in der Verbindung des Druckspeicherraums mit dem Injektor angeordnet sind, um eine Nacheinspritzung zu vermeiden. Die Verwendung einer permanent offenen und einer zusätzlichen zuschaltbaren Druckentlastungsdrossel erleichtert eine Auslegung  
25 des Systems ohne „Nachspritzer“. Eine zusätzliche hydraulische Schließkraft auf das Ventilglied beschleunigt den Schließvorgang und verhindert auch ein ungewolltes Öffnen des Ventilglieds durch Druckschwingungen im System. Wenn der Injektor an Stelle einer Sitz- oder Sacklochdüse eine Vario- bzw. eine Vario-Register-Düse aufweist, läßt sich der Einspritzverlauf noch besser an die Erfordernisse des Motors anpassen.

30

#### Zeichnung

Acht Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung sind in der schematischen Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung  
35 erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine druckgesteuerte Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

- Fig. 2** die Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 1 mit einem anderen Injektoraufbau;

5   **Fig. 3** eine andere Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

**Fig. 4** den Aufbau eines Injektor für die Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 3;

10   **Fig. 5** einen anderen Aufbau eines Injektor für die Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 3;

**Fig. 6** eine weitere Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

**Fig. 7** eine weitere Kraftstoffeinspritzeinrichtung;

15   **Fig. 8** einen anderen Aufbau eines Injektors für die Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 7.

20 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel einer druckgesteuerten Kraftstofffeinspritzseinrichtung 1 fördert eine mengengeregelte Kraftstoffpumpe 2 Kraftstoff 3 aus einem Vorratstank 4 über eine Förderleitung 5 in einen zentralen Druckspeicherraum 6 (Common-Rail), von dem mehrere, der Anzahl einzelner Zylinder entsprechende Druckleitungen 7 zu den einzelnen, in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine ragenden Injektoren 8 (Einspritzvorrichtung) abführen. In der Fig. 1 ist lediglich einer der Injektoren 8 näher dargestellt. Mit Hilfe der Kraftstoffpumpe 2 wird ein Systemdruck erzeugt und im Druckspeicherraum 6 mit einem Druck von 300 bis ca. 1800 bar gelagert.

Im Bereich des Druckspeicherraums 6 befinden sich Zumeßventile 9, die als 2/2-Wege-Ventile ausgebildet sind. Das Zumeßventil 9 ist ein direkt betätigtes kraftausgeglichenes Magnetventil. Es kann aber auch ein Piezoaktor mit entsprechendem Kopplerraum sein. Mit Hilfe des Zumeßventils 9 wird die Einspritzung für jeden Zylinder druckgesteuert realisiert. Die Druckleitung 7 verbindet den Druckspeicherraum 6 mit einem Düsenraum 10. Die Einspritzung erfolgt mit Hilfe eines in einer Führungsbohrung axial verschiebbaren

kolbenförmigen Ventilglieds 11 mit einer konischen Ventildichtfläche 12 an seinem einen Ende, mit der es mit einer Ventilsitzfläche am Injektorgehäuse des Injektors 8 zusammenwirkt. An der Ventilsitzfläche des Injektorgehäuses sind Einspritzöffnungen vorgesehen. Innerhalb des Düsenraums 10 ist eine in Öffnungsrichtung des Ventilglieds 11 weisende Druckfläche 13 dem dort herrschenden Druck ausgesetzt, welcher dem Düsenraum 10 über die Druckleitung 7 zugeführt wird. Alle Druckleitungen 7 sind über Rückschlagventile 14 an ein zentrales, d. h. für alle Druckleitungen 7 vorgesehenes Druckentlastungsventil 15 angeschlossen, das eine Druckentlastung einer Druckleitung 7 nach der Einspritzung ermöglicht. Während des Einspritzvorgangs ist die jeweilige Druckleitung 7 von der Leckageleitung 16 abgetrennt. Die Rückschlagventile 14 verhindern, daß aus der zur Einspritzung benötigten Druckleitung 7 Kraftstoff in eine andere zeitweise nicht benötigte Druckleitung 7 gelangen kann.

Die Voreinspritzung erfolgt bei geschlossenem Druckentlastungsventil 15 und bei geöffnetem Zumeßventil 9, das zum Öffnen bestromt wird. Nach dem Öffnen des Zumeßventils 9 läuft eine Kraftstoff-Hochdruckwelle in der Druckleitung 7 zum Düsenraum 10. Das Ventilglied 11 wird gegen eine Rückstellkraft von der Ventilsitzfläche abgehoben und der Einspritzvorgang kann beginnen. Die Kraftstoff-Hochdruckwelle gelangt auch in eine verschlossene Leckageleitung 17. Diese Verzweigung reduziert den Druck des in den Düsenraum 10 einströmenden Kraftstoffs gegenüber dem Druck im Druckspeicherraum 6. Die Voreinspritzung erfolgt daher mit einem geringeren Druck, als der welcher im Druckspeicherraum 6 vorherrscht. Bei geeigneter Auslegung der Geometrien der Druckleitungen 7, der Leckageleitungen 17 und des Düsenraums 10 ist die reduzierte Kraftstoff-Druckwelle gerade so groß, daß nur die Voreinspritzung erfolgt und kein Nachspritzen erfolgen kann. Reflektierte Kraftstoff-Druckwellen werden durch die Verzweigung zur Leckageleitung 17 gedämpft.

Nach der Voreinspritzung herrscht in der Druckleitung 7 bei geschlossenem Zumeßventil 9 und bei geschlossenem Druckentlastungsventil 15 ein Druckniveau, das geringer ist als der Öffnungsdruck zum Abheben des Ventilglieds 11. Wenn nun das Zumeßventil 9 erneut geöffnet wird, erfolgt die Haupteinspritzung mit gegenüber der Voreinspritzung höherem Druck, weil die Druckleitung 7 nicht druckentlastet ist und eine Erhöhung des Einspritzdrucks durch Reflexion von Druckwellen erreicht wird. Zur Beendigung der Haupteinspritzung werden das Zumeßventil 9 geschlossen und das Druckentlastungsventil 15 geöffnet. Die Druckleitung 7 wird entlastet. Zur Einspritzung in den nächsten Zylinders wird das Druckentlastungsventil 15 wieder geschlossen.

Die Druckleitungen 7 und Leckageleitungen 17 sollten hinsichtlich der Leitungslänge gleich ausgebildet sein, um für alle Injektoren 8 die gleichen hydraulischen Verhältnisse zu schaffen.

- 5 Der Injektor 8 gemäß Fig. 1 weist eine Sitz- oder Sacklochdüse auf. **Fig. 2** zeigt an Stelle dieser Geometrie eine Vario- bzw. eine Vario-Register-Düse eines Injektors 18 eines zweiten Ausführungsbeispiels. Der Einspritzverlauf lässt sich noch besser an die Erfordernisse des Motors anpassen. Die Ansteuerung des Ventilglieds 21 bzw. eines hydraulischen Hubanschlags des Ventilglieds 21 kann sowohl lokal innerhalb des Injektors als auch zentral  
10 für alle Injektoren gleichzeitig erfolgen.

Aus der **Fig. 3** ist der Aufbau eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung ersichtlich. Eine Kraftstoffpumpe 32 erzeugt einen Systemdruck, so daß Kraftstoff in einem Druckspeicherraum 36 mit einem Druck von 300 bis 1600 bar gespeichert werden kann. Die  
15 Zumessung von Kraftstoff aus dem Druckspeicherraum 36 zu jedem Zylinder wird mit Hilfe von Druckleitungen 37 und Zumeßventilen 39 durchgeführt, von denen in der Figur lediglich eines mit einer Bezugsziffer versehen ist. Die Einspritzung erfolgt druckgesteuert durch einen Injektor 38 mit einem Ventilglied 31 gegen den Druck einer Rückstellkraft. Als Injektor kann eine einfache Düse oder ein Zwei-Federdüsenhalter verwendet werden. Die  
20 notwendige Entlastung der Druckleitung 37 und eines Düsenraums 30 nach der Einspritzung erfolgt mittels einer Druckentlastungsstossel 40, welche die Druckleitung 37 mit einer Leckageleitung verbindet. Die Druckentlastungsstossel 40 kann sich im Injektor 38 oder am Zumeßventil 39 befinden, das durch ein 2/2-Wege-Ventil ausgebildet ist.

- 25 Gemäß **Fig. 4** wird bei einer Bewegung eines Ventilglieds 41 eines Injektors 48 in Öffnungsrichtung eine Zulauföffnung zwischen einer Druckentlastungsstossel 50 und einem Federraum 45 geschlossen. Während des Einspritzvorgangs ist daher die Verbindung zwischen der Druckentlastungsstossel 50 und einer Leckageleitung 46 unterbrochen und nach Ende des Einspritzvorgangs wiederhergestellt.  
30

Gemäß **Fig. 5** ist ein Ventilglied 51 eines Injektors 58 mit einem Druckstück 52 verbunden, dessen der Einspritzöffnung abgewandtes Ende 53 an einer Dichtfläche 54 anschlagen kann. In Folge der Bewegung des Ventilglieds 51 und des Druckstücks 52 verschließt das Ende 53 eine Ablaufbohrung 55, so daß die Verbindung einer Druckentlastungsstossel 60  
35 zu einer Leckageleitung 56 während des Einspritzvorgangs unterbrochen ist.

An Stelle einer Sitz- oder Sacklochdüse des Injektors 58 kann auch eine Vario- oder Vario-Registerdüse eines Injektors 68 verwendet werden (**Fig. 6**).

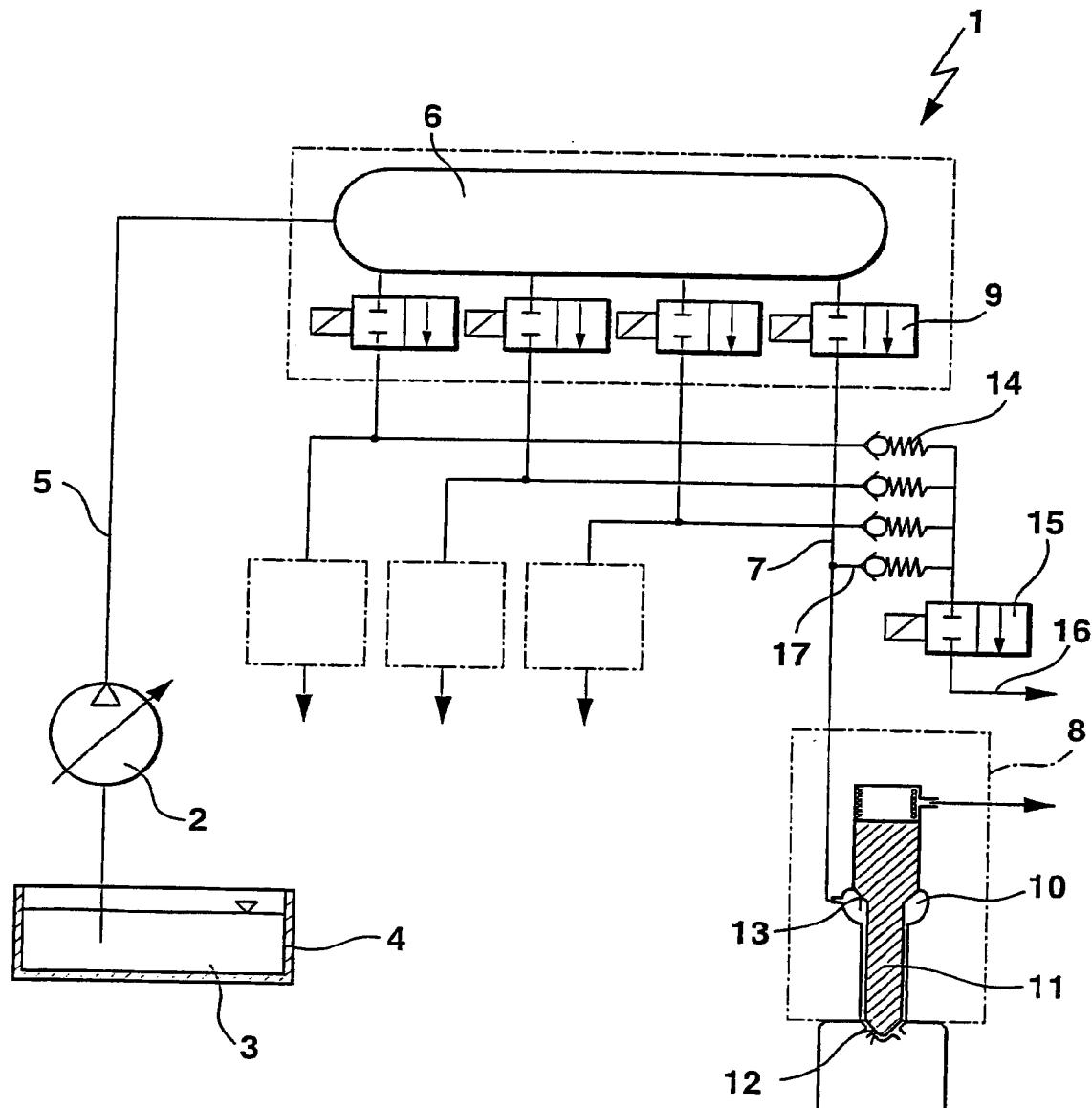
Eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach **Fig. 7** weist einen Injektor 78 auf, der eine erste  
5 Druckentlastungsstossel 79 und eine zweite Druckentlastungsstossel 80 besitzt. Über die Druckentlastungsstossel 79 besitzt die Druckleitung 77 eine permanente durchgängige Verbindung zur Leckageleitung 76. Über die Druckentlastungsstossel 80 und einen Federraum 75 ist die Druckleitung 77 nur bei geschlossener Einspritzöffnung mit der Leckageleitung 76 verbunden. Zusätzlich zur Ausführungsform gemäß Fig. 3 weist die  
10 Ausführungsform gemäß Fig. 7 neben einer stets durchgängigen Druckentlastungsstossel 79 daher eine weitere durch einen Hub des Ventilglieds verschließbare Druckentlastungsstossel 80 auf. Die kleinere Druckentlastungsstossel 79 führt zu einer während der Einspritzung geringeren Leckage. Bei Beendigung der Einspritzung sinkt der Druck im Düsenraum zunächst nur über die Druckentlastungsstossel 79 ab und das  
15 Ventilglied beginnt mit dem Schließvorgang. Dadurch wird die noch verschlossene Druckentlastungsstossel 80 freigegeben, so daß der Schließvorgang des Ventilglieds stark beschleunigt wird. Die Einspritzung an sich mittels der Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Fig. 7 erfolgt analog zur der gemäß Fig. 3. Die zusätzliche Druckentlastungsstossel 80 führt zu einer Auslegung einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung ohne eine ungewollte  
20 Nacheinspritzung.

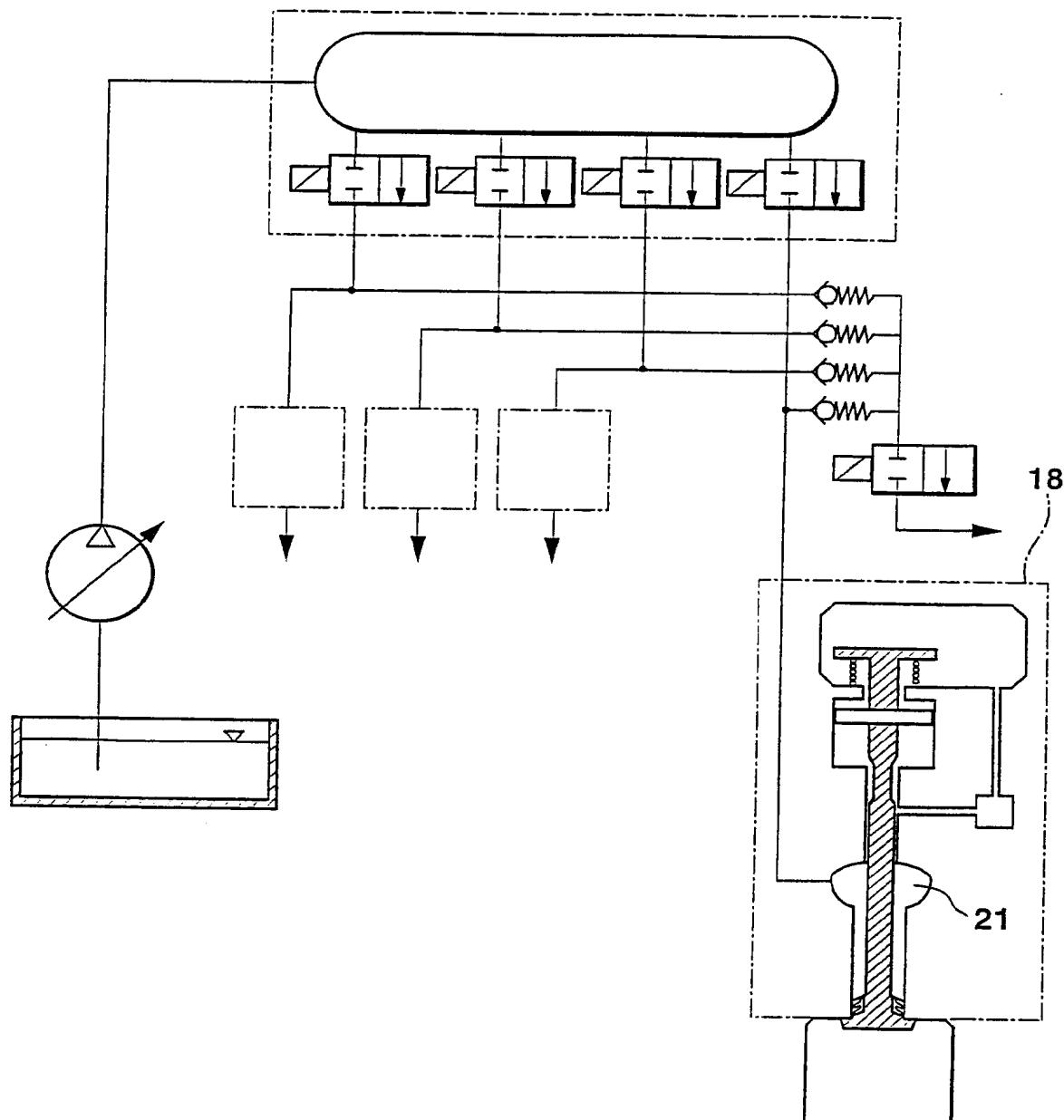
Zusätzlich zu einer mechanischen Rückstellkraft wirkt bei einem Injektor 88, wie in **Fig. 8** gezeigt, auch eine hydraulische Schließkraft auf ein Ventilglied 81, um die Einspritzöffnung des Injektors 88 zu verschließen. Beim Bewegen des Ventilglieds 81 in Öffnungsrichtung wird Kraftstoff aus einem Federraum 89 herausgedrängt und an der Drossel 91 gestaut. Das Ventilglied 81 muß gegen einen hydraulischen Druck bewegt werden. Eine separate Leitung 92 verbindet einen Düsenraum 100 mit dem Federraum 89 und enthält die Druckentlastungsstossel 90. Eine weitere Druckentlastungsstossel 99 ist mit einer Druckleitung 107 verbunden, die den Düsenraum 100 mit einem Druckspeicherraum verbindet. Es können unterschiedliche Druckflächen im Düsenraum und Federraum  
25 verwendet werden.  
30

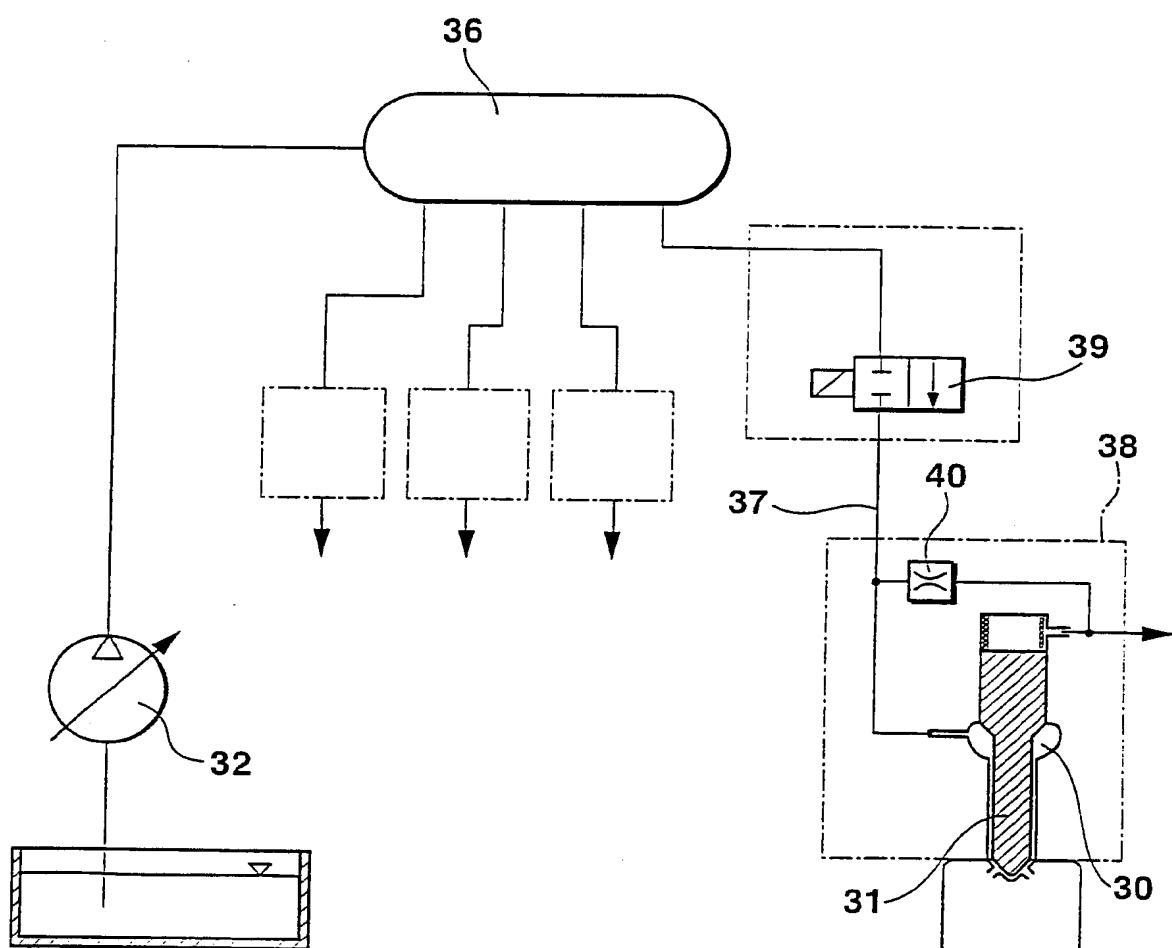
## PATENTANSPRÜCHE

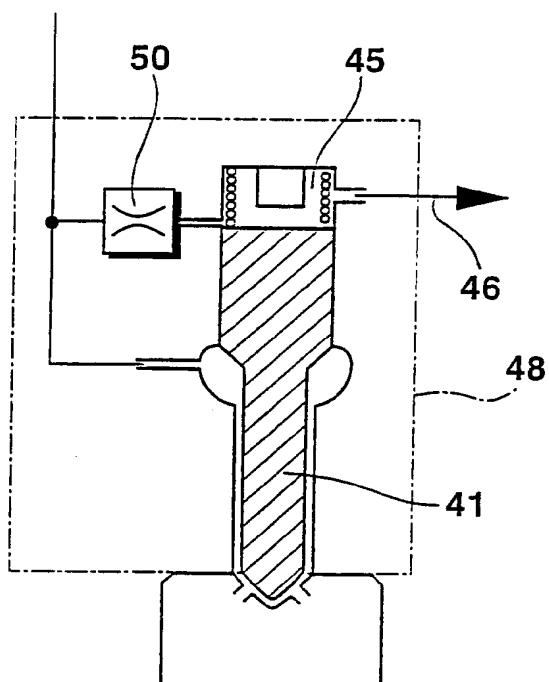
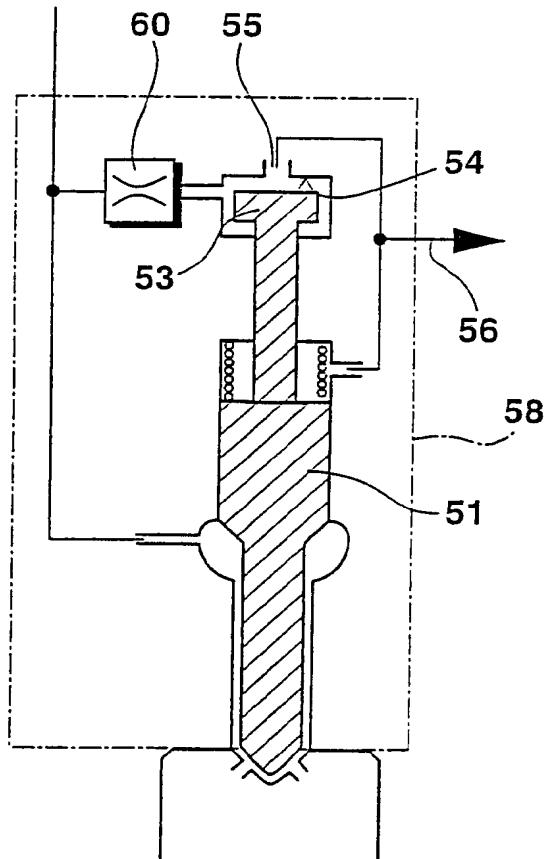
1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Druckspeicherraum (6; 36) und mit einem jedem Zylinder zugeordneten Injektor (8; 18; 38; 58; 68; 78; 88), der über eine ein Zumeßventil (9; 39) enthaltende Druckleitung (7; 37; 77; 107) an den Druckspeicherraum (6; 36) anschließbar ist, **gekennzeichnet**, daß das Zumeßventil (9; 39) durch ein 2/2-Wege-Ventil ausgebildet ist, und daß die Kraftstoffeinspritzung druckgesteuert erfolgt.
2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckleitungen (7) mit Rückschlagventile (14) enthaltenden Leckageleitungen (17) verbunden sind, die an ein oder mehrere, vorzugsweise ein oder mehrere gemeinsame, Druckentlastungsventile (15) angeschlossen sind.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils eine Druckleitung (37) über mindestens eine Druckentlastungsdrossel (40) mit einer Leckageleitung verbunden ist.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindung zur Leckageleitung (46; 56) während des Einspritzvorgangs durch die in Öffnungsrichtung erfolgende Bewegung eines verschieblichen, eine Einspritzöffnung abdichtenden Ventilglieds (41; 51) des Injektors (48; 58) unterbrochen wird.
5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckleitung (77; 107) zusätzlich mit einer weiteren eine Druckentlastungsdrossel (79; 99) enthaltenden Leckageleitung verbunden ist.
6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Injektor (8) eine Sitz- oder Sacklochdüse als Einspritzöffnung aufweist.
7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Injektor (18) eine Vario- oder Vario-Register-Düse als Einspritzöffnung aufweist.
8. Druckgesteuerte Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Düsenraum (100) des Injektors (88) über

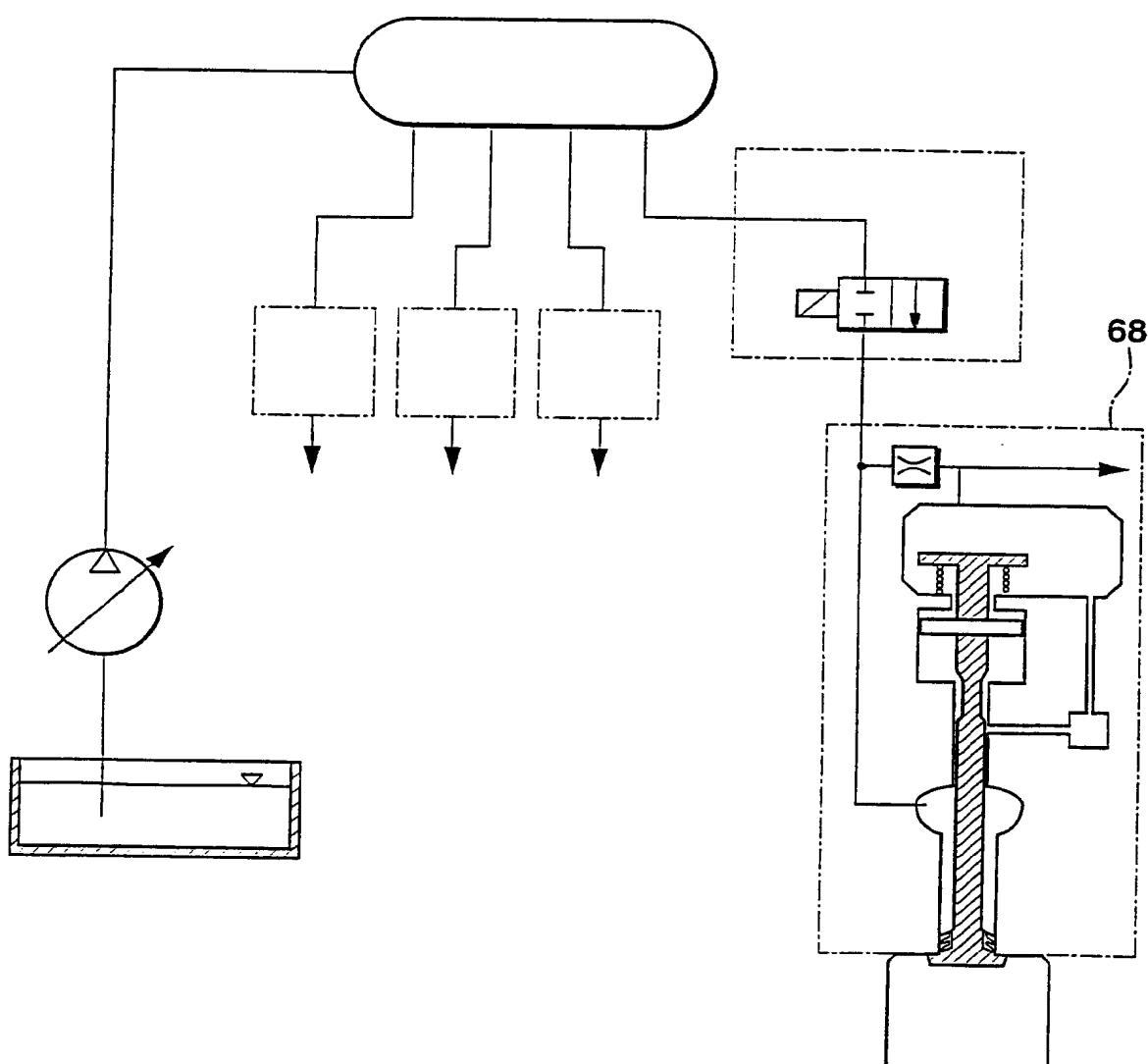
eine eine Druckentlastungsdrössel (90) enthaltende Verbindungsleitung (92) mit einem Federraum (89) des Injektors (88) verbunden ist.

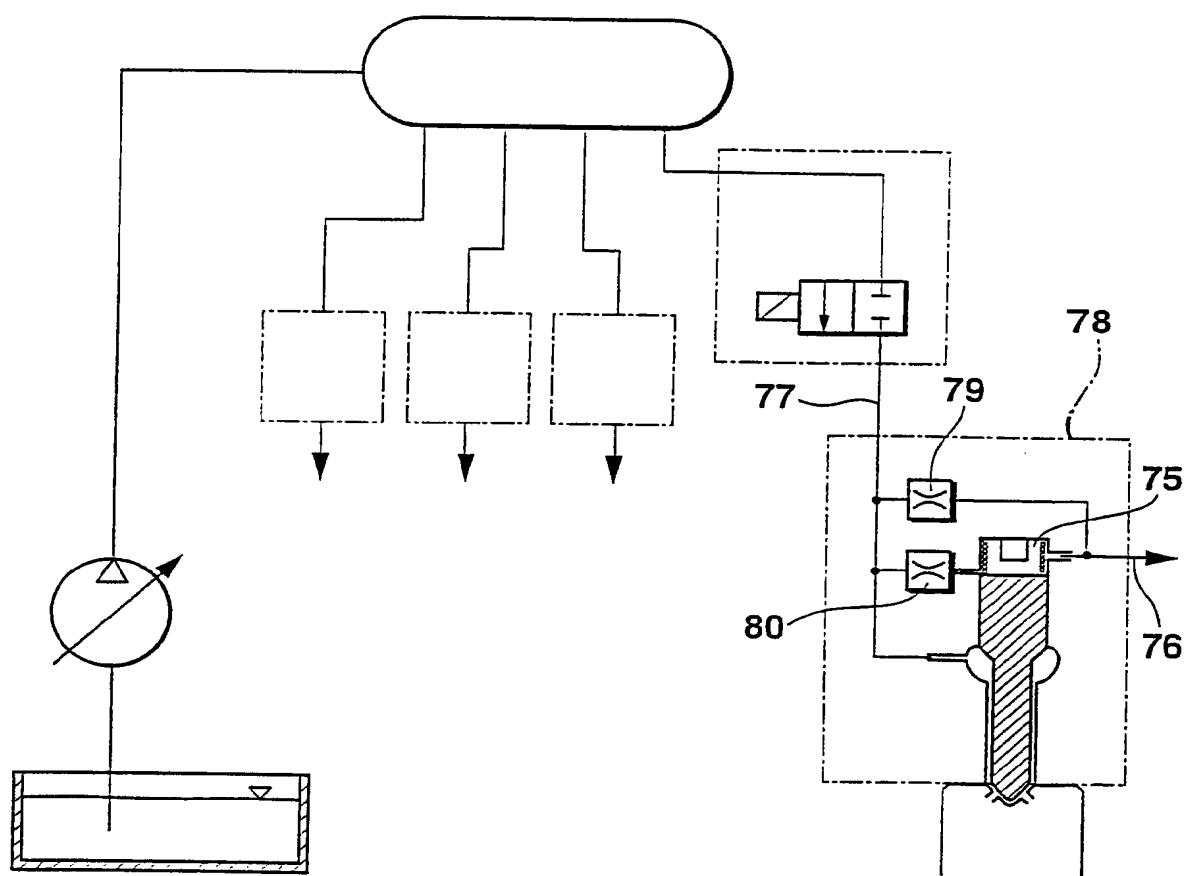
**Fig. 1**

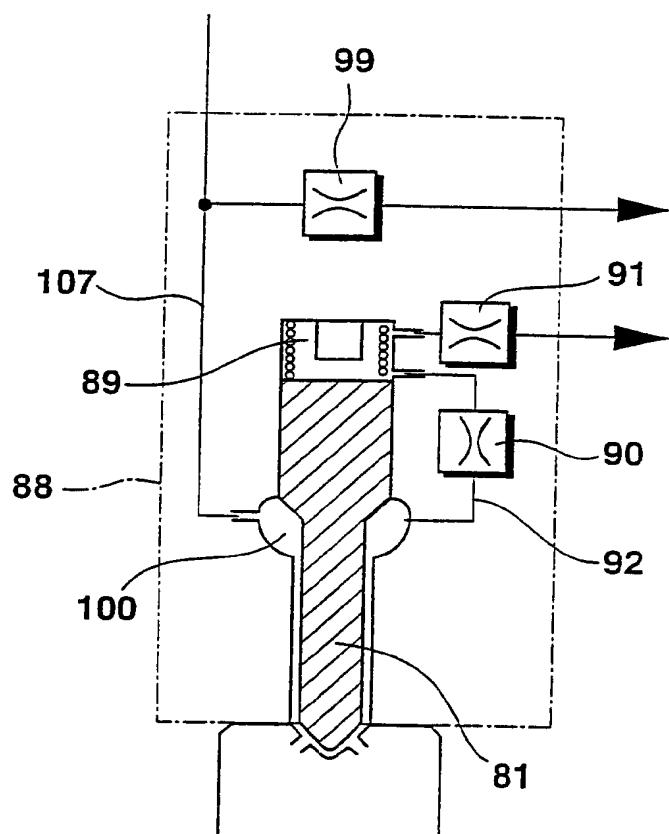
**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4****Fig. 5**

**Fig. 6**

**Fig. 7**

**Fig. 8**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02785

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 F02M63/00 F02M55/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	AT 2 961 U (AVL LIST GMBH) 26 July 1999 (1999-07-26) the whole document ---	1,3,6,7
X	WO 99 18349 A (SCHMUECKER KARL JOACHIM ; DUESTERHOEFT MARTIN (DE); GUERIC GUNTER) 15 April 1999 (1999-04-15) abstract ---	1,6
X	US 5 213 084 A (LINDER ERNST ET AL) 25 May 1993 (1993-05-25)	1
A	column 2, line 40 -column 3, line 15; figure 1 ---	2
A	DE 29 07 279 A (INST MOTORENBAU PROF HUBER E V) 28 August 1980 (1980-08-28) page 7, last paragraph -page 8, paragraph 1; figure 1 ---	2
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2000

Date of mailing of the international search report

13/12/2000

Name and mailing address of the ISA  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02785

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 18 698 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 November 1997 (1997-11-13) abstract; figures -----	7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02785

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
AT 2961	U	26-07-1999	DE	19930276 A	27-01-2000
WO 9918349	A	15-04-1999	DE	29717649 U	20-11-1997
			DE	19881449 D	23-09-1999
US 5213084	A	25-05-1993	DE	4019586 A	02-01-1992
			DE	59101356 D	19-05-1994
			EP	0462404 A	27-12-1991
			ES	2053234 T	16-07-1994
			JP	4231677 A	20-08-1992
DE 2907279	A	28-08-1980	FR	2449795 A	19-09-1980
			GB	2045347 A, B	29-10-1980
			JP	55164769 A	22-12-1980
			US	4712528 A	15-12-1987
DE 19618698	A	13-11-1997	FR	2748531 A	14-11-1997
			GB	2312926 A, B	12-11-1997
			JP	10047206 A	17-02-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02785

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F02M63/00 F02M55/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
X	AT 2 961 U (AVL LIST GMBH) 26. Juli 1999 (1999-07-26) das ganze Dokument ---	1,3,6,7
X	WO 99 18349 A (SCHMUECKER KARL JOACHIM ;DUESTERHOEFT MARTIN (DE); GUERICHE GUNTER) 15. April 1999 (1999-04-15) Zusammenfassung ---	1,6
X	US 5 213 084 A (LINDER ERNST ET AL) 25. Mai 1993 (1993-05-25) Spalte 2, Zeile 40 -Spalte 3, Zeile 15; Abbildung 1 ---	1
A	DE 29 07 279 A (INST MOTORENBAU PROF HUBER E V) 28. August 1980 (1980-08-28) Seite 7, letzter Absatz -Seite 8, Absatz 1; Abbildung 1 ---	2
A		2
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

6. Dezember 2000

13/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Jnales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02785

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 18 698 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13. November 1997 (1997-11-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02785

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
AT 2961	U	26-07-1999	DE	19930276 A		27-01-2000
WO 9918349	A	15-04-1999	DE	29717649 U		20-11-1997
			DE	19881449 D		23-09-1999
US 5213084	A	25-05-1993	DE	4019586 A		02-01-1992
			DE	59101356 D		19-05-1994
			EP	0462404 A		27-12-1991
			ES	2053234 T		16-07-1994
			JP	4231677 A		20-08-1992
DE 2907279	A	28-08-1980	FR	2449795 A		19-09-1980
			GB	2045347 A, B		29-10-1980
			JP	55164769 A		22-12-1980
			US	4712528 A		15-12-1987
DE 19618698	A	13-11-1997	FR	2748531 A		14-11-1997
			GB	2312926 A, B		12-11-1997
			JP	10047206 A		17-02-1998